

В качестве внешней системы автоматизации проектирования квантовых вычислений на сегодняшний день могут быть использованы и разнообразные квантовые симуляторы, позволяющие сгенерировать квантовую цепь. Широкий обзор симуляторов представлен в Интернете. Большинство из них реализует какую-нибудь одну функцию – например конкретную декомпозицию для конкретного набора унитарных матриц. Применение таких симуляторов подразумевает разработку соответствующих трансляторов для обмена данными с VI-средой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nielsen M. A., Chuang I. L. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2000.
2. Design-space exploration of fault-tolerant building blocks for large-scale quantum computing / T. S. Metodi, D. D. Thaker, A. W. Cross et al. // Proc. of IEEE Intern. Symp. on Nanoscale Architectures. 2007. P. 7–14.
3. Лозовой Л. Н. Процессо-ориентированный подход к построению современной среды проектирования САПР-VI // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Сер. «Управление, информатика и вычислительная техника». 2001. Вып. 1. С. 16–18.
4. Estrin G. Organization of Computer Systems. The Fixed Plus Variable Structure Computer // Proc. Western Joint Computer Conf., New York, 1960. P. 33–40.
5. Toward a software architecture for quantum computing design tools / K. Svore, A. Aho, A. Cross et al. // Proc. of the 2nd Intern. Workshop on Quantum Programming Languages (QPL). 2004. P. 145–162.
6. Проектирование спецификаций квантовой цепи на основе анализа статистической информации / И. В. Матвеева, К. В. Власова, М. А. Линник, Е. Д. Синявская, Л. А. Фокин // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. (Электронный журнал) URL: <http://www.science-education.ru/107-a8131>.
7. Калмычков В. А., Матвеева И. В. Модельные представления в проектировании высокопроизводительных квантовых вычислений. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012.
8. Матвеева И. В., Калмычков В. А. Рекурсивно-лексическая методика расстановки квантовых преобразователей для задач автоматизированного проектирования // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2010. Вып. 6. С. 52–57.

I. V. Matveeva, V. A. Kalmyckov

FLEXIBLE DESIGN FLOWS FOR QUANTUM COMPUTING DEVICES BY VI- ENVIRONMENTS CAD

This article discusses the use of flexible design flows by example of multilevel specifications design of quantum circuit for the adder.

Qubit, quantum circuit, the adder, flexible design flows

УДК 519.7+681.51

***В. О. Агеев, А. В. Арасланов, И. А. Васильев,
Я. В. Васильева, Т. Л. Качанова, Б. Ф. Фомин, О. Б. Фомин***

ПРОИЗВОДСТВО СИСТЕМНОГО ЗНАНИЯ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методы анализа финансового состояния предприятий являются в своей сущности экспертными. В статье представлен новый унифицированный подход, в рамках которого на научной основе автоматически производится достоверное системное знание о финансовом состоянии хозяйствующих субъектов.

Финансовое состояние предприятий, сравнительный анализ состояний, физика открытых систем, производство системного знания

Подготовка принятия решений в сфере финансового менеджмента связана с многоаспектным анализом финансового состояния (ФС) компаний. Научное понимание и рациональное объяснение ФС интересны менеджерам компании, ее акционерам и кредиторам, сотрудникам предприятия, налоговым органам, аудиторским службам.

В качестве исходных данных при анализе ФС используются статьи бухгалтерской отчетности и вычисляемые на их основе индикаторы. Фактические значения расчетных индикаторов соотносятся с плановыми и нормативными значениями, значениями прошлых периодов; средними значениями, наилучшими значениями, значениями показателей родственных компаний. В результате определяются оценки изменений, факторы воздействий, внутривыпускные резервы, перспективы улучшений.

Глубокий, комплексный анализ ФС предприятий, основанный на статистических и экспертных методах, имеет низкую продуктивность. В статье предложен новый подход, в рамках которого полный глубокий анализ ФС может быть выполнен на основе научного знания.

Данные. Финансовая отчетность предприятий отражается: в бухгалтерском балансе и приложениях к нему, в отчетах о прибылях и убытках, о движении капитала, о движении денежных средств, о целевом использовании полученных средств. Документы финансовой отчетности содержат около 200 показателей, которые в рамках предлагаемого подхода могут непосредственно применяться в производстве системного знания.

В сложившейся практике при анализе ФС используются несколько десятков расчетных финансовых индикаторов, полученных на основе прямых показателей финансовой отчетности. Исходя из этого, презентация нового подхода проведена с опорой на 27 широко применяемых индикаторов, характеризующих: деловую активность (A1–A6); финансовую устойчивость (F1–F10); ликвидность (L1–L3); платежеспособность (P1, P2); рентабельность (R1–R6). Значения этих индикаторов взяты из информационного портала SKRIN (<http://www.skrin.ru>).

Предприятие. Финансовая деятельность предприятия представлена ежеквартальной отчетностью за период наблюдения. Исходным описанием предприятия служит таблица наблюдений. Каждая строка таблицы описывает одно состояние предприятия, каждый столбец представляет выборочную совокупность значений одного конкретного индикатора за период наблюдения. В статье использованы таблицы наблюдений 173 российских предприятий. Состав финансовых индикаторов в этих таблицах один и тот же.

Группа предприятий одной отрасли. Рассмотрены 4 группы предприятий: группа 1 – 46 машиностроительных предприятий; группа 2 – 61 металлургическое предприятие; группа 3 – 50 нефтегазодобывающих предприятий; группа 4 – 16 предприятий пищевой промышленности. Каждая группа воспринимается как система, представленная множеством актуальных состояний предприятий в составе этой группы (каждое состояние характеризует один квартал деятельности): группа 1 – 556 состояний; группа 2 – 673 состояния; группа 3 – 611 состояний; группа 4 – 191 состояние. Исходными описаниями групп как систем служат таблицы наблюдений (ключ наблюдения (одно актуальное состояние системы): отрасль/предприятие/год/квартал).

Каждая таблица наблюдений имеет 27 столбцов – индикаторов состояния. Каждый столбец представляет выборочную совокупность значений одного конкретного индикатора финансового состояния группы предприятий за период наблюдения. В столбцах отсутствуют отдельные значения индикаторов. Пропуски предполагаются непреднамеренными. Сравнительный анализ ФС предприятий проводится внутри каждой отраслевой группы.

Метод. Научной основой предлагаемого подхода является физика открытых систем (ФОС) – новая посткибернетическая парадигма системологии, в рамках которой создан аппарат научного понимания и рационального объяснения открытых природных, общественных, антропогенных систем в их естественных масштабах и реальной сложности [1]. Идеи, подходы и методы ФОС воплощены в информационных и когнитивных технологиях автоматического производства достоверного системного знания из накопленных объемов эмпирических данных [2].

Центральным моментом ФОС является производство системного знания об исследуемой системе [3]. Системное знание генерируют технологии аналитического ядра ФОС. Эти технологии апробированы в медицине, здравоохранении, системной биологии, вычислительной токсикологии, социологии, солнечно-земной физике, организационном менеджменте и других предметных областях*.

В производстве системного знания участвуют 3 технологии аналитического ядра [3]–[7]. *Технология системных реконструкций* генерирует, организует, оформляет и представляет интеллектуальный ресурс системного знания. Элементы системного знания отображаются в нормативных отчетах об эмпирическом, статистическом, структурном, системном, реалистичном портретах системы. *Технология системной экспертизы* осуществляет смысловой анализ интеллектуального ресурса (оценивает системное знание с позиций его достоверности, полноты, завершенности, применимости, значимости, актуальности). После системной экспертизы системное знание представляется в нормативных отчетах о качестве, объеме и аспектах полученного знания. *Технология системного дизайна* синтезирует адекватные модели состояний системы, исследует эмерджентные свойства системы, генерирует, организует, оформляет, конфигурирует системные решения проблем, создает технологический ресурс системного знания. В результате знание имеет законченный вид и представляется в нормативных отчетах: знание о системе, знание об эталонах системы, знание о состояниях системы.

Результаты. Технологии аналитического ядра генерируют достоверное завершенное системное знание: о ФС предприятий; о механизмах формирования состояний; об эволюции состояний; о трендах и закономерностях изменений; о свойствах и взаимозависимости показателей. Изменчивость финансовых индикаторов хозяйственной деятельности предприятий определяется внутренними системообразующими механизмами.

Технология системных реконструкций автоматически извлекает системное знание из эмпирических описаний систем (таблиц наблюдений групп предприятий). Объектами системного знания являются: *показатели* (характеризуются системными ролями, смысловой активностью, участием в структурах отношений); *системные модели* (характеризуются носителями неоднородности (синглетами), структурой и морфологией, способностью отображать уникальные качества целого); *модели эталонных состояний системы* (характеризуются структурой и морфологией, мерами согласования структур отношений, мерами изменчивости показателей, способностью проявлять уникальные качества целого в его конкретных состояниях). Основные результаты технологии системных реконструкций приведены в табл. 1.

* <http://isd-consortium.ru/>.

Таблица 1

Производственная система	Доля пропусков значений в таблице наблюдений	Количество				Качество редукации сложного
		показателей	бинарных связей	синглетов	системных моделей	
Группа 1	0.36	21	205	59	10	0.92
Группа 2	0.19	22	217	100	9	0.97
Группа 3	0.16	27	324	115	12	0.91
Группа 4	0.16	25	259	148	13	1.00

Все индикаторы в таблицах наблюдений прошли проверку на системную идентичность. Из множества индикаторов, обладающих структурным подобием, рассматривались только те, системная значимость которых доминировала (каждая группа предприятий представлена своим набором индикаторов из 27 исходно заданных индикаторов ФС). Присущая каждой производственной системе сложность раскрыта через реконструктивное семейство ее системных моделей. Этот факт подтверждают достаточно высокие оценки *качества редукации сложного* исследуемых систем (характеризуется количественной мерой преодоления гетерогенности данных финансовой отчетности).

Технология системной экспертизы оценивает качество полученного знания. Для всех системных моделей установлены объективные комплексные показатели качества (*оформленность, однородность*). Доля моделей с высокими оценками качества используется как *обобщенная характеристика полноты и законченности полученного системного знания*. Системные модели порождают модели эталонных состояний, определяющие состояния в качественно-смысловом мире системы. Эти модели отображаются на актуальные состояния в признаковом пространстве системы. Качество отображения определяется качеством вычисляемой функции отображения (*качество эталона*) и *качеством верификации модели эталонного состояния*. Результатом отображения являются *модели форм воплощения эталонных состояний системы*, характеризующие качество полученного знания о состояниях с позиций его применимости для выявления, понимания и объяснения закономерностей формирования состояний производственной системы. Основные результаты технологии системной экспертизы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Производственная система	Качество				Модели высокого качества, %
	оформленности	однородности	эталона	верификации эталонных состояний	
Группа 1	0.94	0.95	0.15	1.00	100
Группа 2	0.90	0.95	0.22	1.00	100
Группа 3	0.91	0.93	0.16	1.00	100
Группа 4	0.95	0.98	0.21	1.00	100

Технология системного дизайна решает все вопросы автоматической генерации системных реконструкций актуальных состояний предприятий группы. Результаты технологии системного дизайна приведены в табл. 3.

Таблица 3

Производственная система	Объем воплощенных эталонов	Количество моделей состояния	Среднее количество эталонов на состояние	Доля объясненных показателей	Доля показателей с уровнем значений
Группа 1	2149	426	5	0.85	0.99
Группа 2	2517	621	4	0.95	0.99
Группа 3	2655	544	5	0.93	0.99
Группа 4	979	181	5	0.91	0.99

Системные реконструкции получены на основе моделей форм воплощения эталонных состояний. *Реконструкция состояния* служит научным определением одного конкретного актуального состояния системы и является его достоверной формальной количественно-смысловой моделью. Эта модель раскрывает присущую системе сложность (характеризуется количеством воплощенных эталонов и средним количеством эталонов на одно состояние), объясняет изменчивость практически всех показателей, моделирует наблюдаемые значения показателей уровнями их значений. Каждая реконструкция представляет собой сборку всех моделей форм воплощения эталонов системы, определяющих данное актуальное состояние. Упорядоченная во времени последовательность реконструкций актуальных состояний предприятия описывает *эволюцию состояний* и служит достоверной моделью *финансовой деятельности компании* на заданном периоде наблюдений. Фрагмент модели эволюции состояний ОАО «Сургутнефтегаз» за 4 года наблюдений приведен в табл. 4.

Таблица 4

Год/квартал	Модели форм воплощения эталонов системы
2000/1	A6↑ (R4↑–R2↑), L1↑ (R5↑–A5↑), P1↑ (F5↑–F9↓), R3↑ (F4↓–F5↑), R4↑ (A1↑–A6↑), R6↑ (A1↑–R3↑)
2000/2	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A3↓ (F3↑–R2↑), A5↓ (F3↑–L1↑), R3↑ (F4↓–F5↑)
2000/3	A2↓ (F5↑–F8↓), R3↑ (F4↓–F5↑)
2000/4	A2↓ (F5↑–F8↓), R3↓ (F4↓–F5↑)
.....
2002/4	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A5↑ (F3↑–L1↑), R3↓ (F4↓–F5↑), R4↑ (A1↓–A6↓), R6↑ (A1↓–R3↓)
2003/1	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A3↓ (F3↑–R2↑), A5↑ (F3↑–L1↑), A6↓ (R4↑–R2↑), F9↓ (P1↑–L1↑), L1↑ (R5↑–A5↑), P1↑ (F5↑–F9↓), R3↓ (F4↓–F5↑), R4↑ (A1↓–A6↓), R6↑ (A1↓–R3↓)
2003/2	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A3↓ (F3↑–R2↑), A5↓ (F3↑–L1↑), A6↓ (R4↑–R2↑), F9↓ (P1↑–L1↑), P1↑ (F5↑–F9↓), R3↓ (F4↓–F5↑), R4↑ (A1↓–A6↓), R6↑ (A1↓–R3↓)
2003/3	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A5↑ (F3↑–L1↑), F9↓ (P1↑–L1↑), P1↑ (F5↑–F9↓), R4↑ (A1↓–A6↓)

Каждая модель воплощения эталонного состояния в реконструкциях состояний дана в краткой форме записи через *приведенный треугольник* этой модели. Первый символ в обозначении модели – *особая вершина* приведенного треугольника, символы в скобках – *вершины базы* приведенного треугольника; стрелки характеризуют *уровни значений* финансовых индикаторов (высокий уровень – стрелка вверх, низкий уровень – стрелка вниз). На рис. 1, а и б приведены нормативные представления ядер системных моделей R3 (F4 –

F5) и A3 (F3 – R2). На основе этих моделей создаются модели форм воплощения эталонов R3↑ (F4↓–F5↑), R3↓ (F4↓–F5↑) и A3↓ (F3↑–R2↑), входящие в описание фрагмента эволюции состояний в табл. 3. В изображениях ядер системных моделей R3 и A3 – особые вершины, остальные символы – вершины баз, каждая особая вершина связана в ядре со всеми вершинами баз (на рисунках эти связи не показаны). Имена символов на рисунках соответствуют именам финансовых индикаторов состояния.

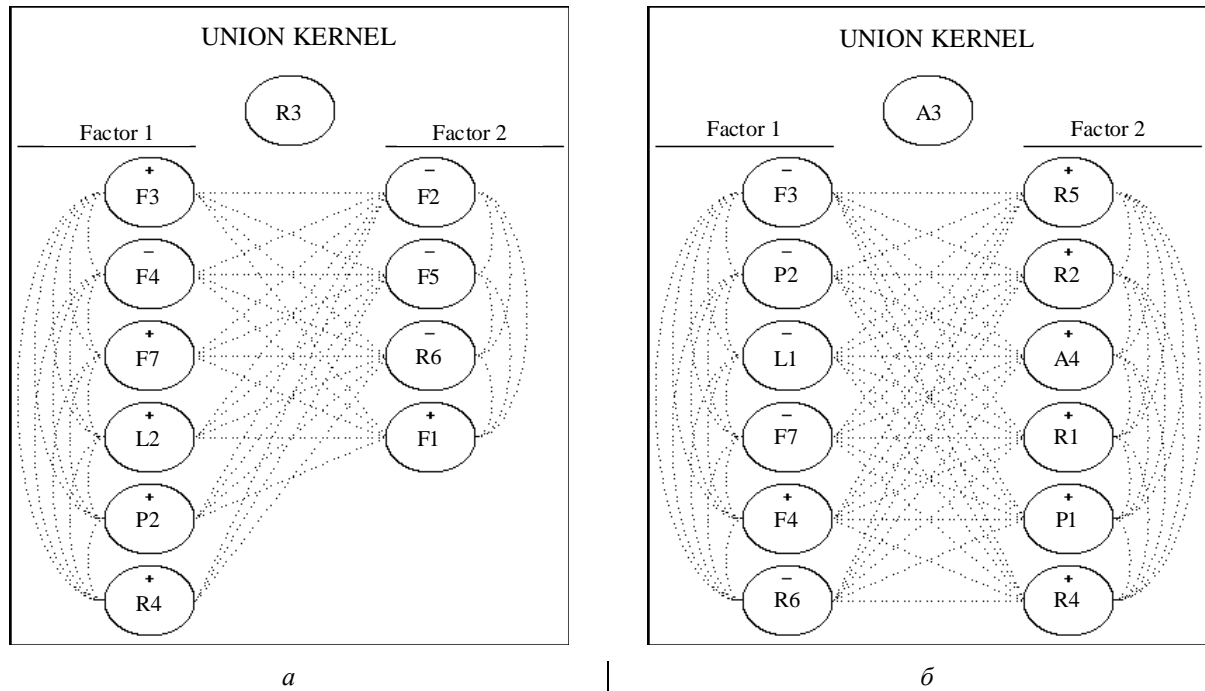


Рис. 1

Уровень значения финансового индикатора в реконструкции состояния оценивает актуальное значение индикатора в этом состоянии. В качестве иллюстрации на рис. 2, а и б приведены графики значений и уровней значений индикатора R3, полученные соответственно из реконструкций состояний ОАО «Сургутнефтегаз» и ОАО НПО «НК "Роснефть"–"Термнефть"». Ось абсцисс на этих рисунках задает коды состояний, левая ордината – шкалу значений показателей, правая ордината – шкалу уровней значений.

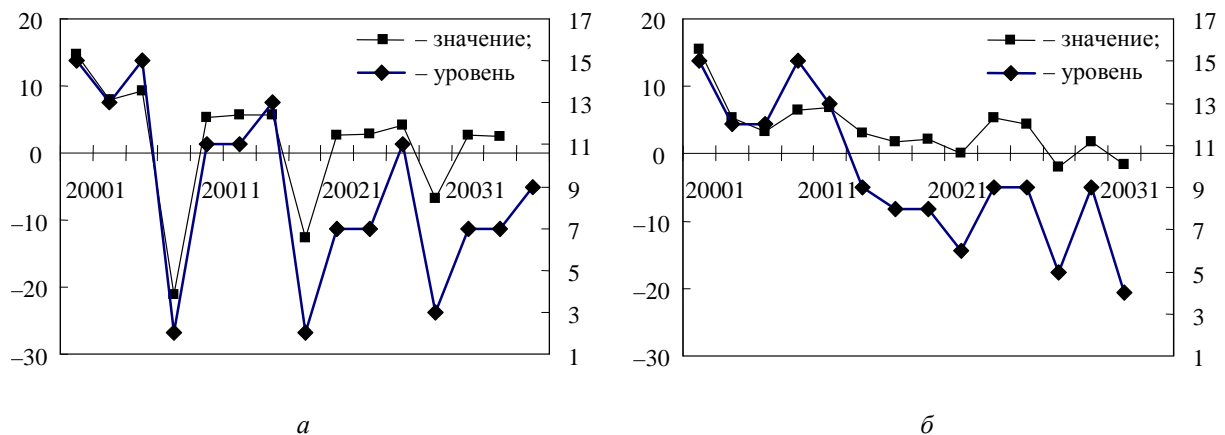


Рис. 2

Модели форм воплощения эталона входят в реконструкцию состояния в составе *системных механизмов*, образованных сборкой моделей. Являясь частью системного механизма, каждая модель форм воплощения проявляет себя в этом механизме по-разному. Форму ее проявления задает *класс системного механизма*, наиболее характерный для данной модели. Для каждого класса системного механизма введена мера – *степень выраженности механизма класса* у данной модели. Классы и степени выраженности классов системных механизмов приведены в табл. 5 для реконструкции состояния ОАО «Сургут-нефтегаз» в 1-м квартале 2003 г.

Таблица 5

Код модели	Класс механизма	Степень выраженности механизма класса
P1↑ (F5↑–F9↓)	1	1.00
A2↓ (F5↑–F8↓)		1.00
A1↓ (F5↑–F3↑)		0.96
R3↓ (F4↓–F5↑)		0.92
F9↓ (P1↑–L1↑)		0.84
A3↓ (F3↑–R2↑)		0.84
A5↑ (F3↑–L1↑)	2	0.83
A6↓ (R4↑–R2↑)		0.81
L1↑ (R5↑–A5↑)		0.74
R6↑ (A1↓–R3↓)	3	0.46
R4↑ (A1↓–A6↓)		0.44

Таблица 6

Индикатор	Уровень значения	Предопределенность	Класс механизмов		
			1-й	2-й	3-й
R6	17	Надежно	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A3↓ (F3↑–R2↑), F9↓ (P1↑–L1↑), P1↑ (F5↑–F9↓), R3↓ (F4↓–F5↑)	A5↑ (F3↑–L1↑), L1↑ (R5↑–A5↑)	R6↑ (A1↓–R3↓)
A2	7	Допустимо	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A3↓ (F3↑–R2↑), R3↓ (F4↓–F5↑)	A5↑ (F3↑–L1↑), L1↑ (R5↑–A5↑)	R6↑ (A1↓–R3↓)
A4	14	Предельно	A1↓ (F5↑–F3↑), A2↓ (F5↑–F8↓), A3↓ (F3↑–R2↑), F9↓ (P1↑–L1↑), P1↑ (F5↑–F9↓), R3↓ (F4↓–F5↑)	A5↑ (F3↑–L1↑), L1↑ (R5↑–A5↑) A6↓ (R4↑–R2↑)	R4↑ (A1↓–A6↓), R6↑ (A1↓–R3↓)
A6	5	Ненадежно	A3↓ (F3↑–R2↑) F9↓ (P1↑–L1↑), P1↑ (F5↑–F9↓)	A5↑ (F3↑–L1↑), A6↓ (R4↑–R2↑), L1↑ (R5↑–A5↑),	R4↑ (A1↓–A6↓)

Каждый финансовый индикатор в реконструкции актуального состояния предприятия *детерминирован конкретными системными механизмами*, формирующими: уровень значения индикатора; *предопределенность* этого уровня в данном актуальном состоянии;

потенциал изменчивости уровня значения индикатора в этом состоянии. Данный результат иллюстрирует табл. 6, построенная для финансовых индикаторов R6, A2, A4, A6 по реконструкции состояния ОАО «Сургутнефтегаз» в 1-м квартале 2003 г.

Пример: актуальное значение R6 (период окупаемости собственного капитала) в 1-м квартале 2003 г. соответствует уровню значения 17 (область наивысших значений) данного индикатора. Такой уровень *надежно* предопределен конкретными механизмами 1-го, 2-го и 3-го классов, научное понимание и рациональное объяснение которых следует из системного знания об эталонах отраслевой группы 3 и моделях воплощения эталонов.

Таким образом, системное знание для сравнительного анализа предприятий каждой отдельно взятой отраслевой группы производится по таблице наблюдений этой группы. Основу системного знания образуют автоматически генерируемые системные модели. Научное понимание смыслов системных моделей достигается в результате автоматической генерации, исследования качества и обоснования достоверности моделей эталонных состояний отраслевой группы. Множество этих моделей автоматически трансформируется во множество моделей форм воплощения эталонов отраслевой группы. На их основе автоматически генерируются реконструкции актуальных состояний каждого предприятия в составе отраслевой группы. Актуальные состояния получают формальное определение и рациональное объяснение.

Для каждого конкретного состояния отдельно взятого предприятия отраслевой группы методами ФОС получено системное знание:

- о полном составе моделей форм воплощения эталонов, определяющих данное состояние;
- о вкладе каждой модели формы воплощения эталона в формирование состояния;
- о системном механизме действия каждой модели формы воплощения эталона;
- о смыслах механизмов действия моделей форм воплощения эталонов;
- о вкладе каждого механизма в формирование состояния предприятия и классе каждого механизма;
- о реконструкции уровней значений каждого отдельно взятого индикатора ФС в данном конкретном состоянии предприятия;
- о составе моделей форм воплощения эталонов, формирующих уровень значения индикатора ФС;
- о предопределенности уровня значения каждого индикатора ФС.

Сравнительный анализ ФС предприятий из одной отраслевой группы на основе системного знания проводится: по реконструкциям актуальных состояний предприятий; по моделям финансовой деятельности предприятий (эволюциям состояний) на периоде наблюдения; по реконструкциям уровней значений индикаторов ФС и графикам уровней значений индикаторов ФС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fomin, Boris F., Kachanova, Tamara L. Physics of Systems is a postcybernetic paradigm of systemology // Intern. Sympos. «Science 2.0 and Expansion of Science: S2ES» in the context of The 14th World-Multi-Conf. «WMSCI 2010», June 29th-July 2nd, 2010 / Orlando, Florida, USA. P. 244–249.

2. Fomin, Boris F., Kachanova, Tamara L. Physics of Open Systems: Generation of System Knowledge // The 3rd Intern. Multi-Conf. on Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2012, IIS, March 25th-28th, 2012 / Orlando, Florida, USA. P. 41–48.

3. Качанова, Т. Л., Фомин, Б. Ф. Методы и технологии генерации системного знания. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012.

4. Качанова, Т. Л., Фомин, Б. Ф. Основания системологии феноменального. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1999.

5. Метатехнология системных реконструкций / Т. Л. Качанова, Б. Ф. Фомин, Т. Л. Качанова, Б. Ф. Фомин. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2002.

6. Качанова, Т. Л., Фомин, Б. Ф. Технология системных реконструкций. СПб.: Политехника, 2003. (Проблемы инновационного развития. Вып. 2.)

7. Качанова, Т. Л., Фомин, Б. Ф. Введение в язык систем. СПб.: Наука, 2009.

V. O. Ageev, A. V. Araslanov, I. A. Vasilyev,

Y. V. Vasilyeva, T. L. Kachanova, B. F. Fomin, O. B. Fomin

SYSTEM KNOWLEDGE PRODUCTION FOR COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FINANCIAL CONDITION OF THE COMPANIES

Methods for analyzing the financial condition of the companies in itself are expert. In the paper, the new unified approach, in which the reliable system knowledge about financial condition of businesses is automatically produced on the scientific base, is presented.

Financial condition of the companies, comparative analysis of the conditions, physics of open systems, system knowledge production

УДК 303:722.8(075)

Г. А. Кухарев, К. М. Буда, Н. Л. Щеголева

МЕТОДЫ СРАВНЕНИЯ ФОТОПОРТРЕТА-ОРИГИНАЛА И СКЕТЧА

Проведен анализ и дана оценка состояния проблемы сравнения фотопортрета-оригинала и соответствующего ему рисованного портрета (скетча). Предложены новые методы автоматического формирования скетчей из исходных фотопортретов. Приведены результаты применения этих методов на двух популярных бенчмарковых базах изображений лиц. Показано, что для распознавания скетчей можно использовать достаточно простые системы.

Распознавание лиц, рисованный портрет, автоматическое формирование скетчей, сравнение фотопортрета и скетча, системы распознавания скетчей, двумерное косинус-преобразование

В течение нескольких последних лет стремительно возрос интерес к проблеме сравнения фотопортрета-оригинала и соответствующего ему рисованного портрета (скетча). В связи с этим проанализируем и оценим состояние (State of the Art) данного вопроса и представим характеристику задач, обсуждаемых в технической литературе по указанной проблеме. За основную литературу примем работы авторов¹ [1]–[9], внесших существенный вклад в эту проблему. Здесь представлено решение нескольких задач, связанных общими целями. Среди них – поиск оригинального изображения лица в большой базе данных по соответствующему скетчу, нарисованному по описаниям свидетелей или участников некоторого события (в том числе и криминального характера); поиск соответствий между скетчами лиц и соответствующими им оригинальными портретами людей, решение задач взаимного распознавания фото/скетч.

¹ Student Sketch Database: <http://mmlab.ie.cuhk.edu.hk/facesketch.html>;

Face Sketch FERET Database: <http://mmlab.ie.cuhk.edu.hk/cufsf/>.